



KRAKOWSKA AKADEMIA
im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego

Wydział: Zdrowia i Nauk Medycznych
Kierunek: Ratownictwo Medyczne

Mariia Kikalova

Ryzyko wystąpienia ostrej choroby górskiej u himalaistów

Praca licencjacka
napisana pod kierunkiem
dr n.med.Teresa Róg

Kraków 2016r.

Title:

The risk of disease in high-altitude mountaineers.

Streszczenie

Medycyna górską jest młodą dyscypliną medyczną; głównym obszarem tej specjalności jest rozpoznanie i leczenie ostrej choroby górskiej. Ostra choroba górską (OChG) może dotknąć co czwartego wspinacza, który znajduje się na wysokości powyżej 2500 m n.p.m. Klasyczne objawy to ból głowy, nudności i/lub wymioty, osłabienie, brak apetytu. Zaburzenia fizjologiczne charakterystyczne przy OChG występują z powodu nieprawidłowej aklimatyzacji organizmu na dużych wysokościach.

Słowa kluczowe:

Medycyna górską, ostra choroba górską (OChG), zaburzenia psychiczne i neurologiczne

Summary

Medicine Mountain is a young medical discipline; the main area of specialization is the diagnosis and treatment of acute mountain sickness. Acute mountain sickness (AMS) can affect every fourth climber, which is located at an altitude of 2500 m alms. The classic symptoms - headache, nausea and/or vomiting, weakness, loss of appetite. Physiological disorders characteristic of the AMS occur due to improper acclimatization of the body at high altitudes.

Keywords

Medicine Mountain, acute mountain sickness, mental and neurological disorders

Wstęp

Od początku swego istnienia człowiek rzuca górą wyzwanie, traktując wysokie góry z szacunkiem jako miejsca niedostępne i nawet sakralne. Człowiek pragnął wejść ponad chmury, poznać wysokość, lęk wraz z bezgraniczną swobodą. Najstarsze zapisy takich doświadczeń znajdujemy w pismach różnych religii, zwłaszcza azjatyckich. Nie bez powodu góry znalazły swe miejsce nie tylko w religii, ale i w medycynie. Obserwacje mieszkańców terenów wysokogórskich i przystosowanie ich organizmów do panujących warunków, poprzedziły profesjonalne opisy choroby górskiej. To pozwoliło na istotny rozwój w zakresie medycyny wysokościowej.[1] Medycyna górską (wysokościowa) jako dyscyplina medyczna pojawiła się około 50 lat temu. Pionierami tej dyscypliny byli lekarze-alpiniści, którzy łączyli zawód ze swoją pasją do gór. Jednym z pierwszych lekarzy w Europie, który zaczął profesjonalne obserwacje w zakresie tej dziedziny, był Etienne Henri Jacottet.[2] Jako pierwszy przeprowadził pomiary fizjologiczne na najwyższym wierzchołku Europy. Od tego momentu zaczęły pojawiać się badania kliniczne, dotyczące leczenia zaburzeń i chorób wywołanych przez czynniki urazowe na dużych wysokościach. Praktycznym obszarem tej dyscypliny była i jest epidemiologia i leczenie ostrej choroby górskiej w jej różnorodnych formach.

Ostra choroba górską (OChG)

Zdobywanie wysokości powyżej 2500 m n.p.m. w krótkim czasie, który nie pozwala na prawidłowy przebieg procesu aklimatyzacji, jest przyczyną zachorowalności na chorobę górską. Pierwsze symptomy pojawiają się po upływie 4 – 96 godzin przebywania na wysokości. Lekkie formy OChG przechodzą po aklimatyzacji na tej samej wysokości przez okres 2-4 dni. Częstość występowania i forma choroby jest różna dla każdego organizmu i zależy od wielu czynników.[3]

Definicja choroby górskiej wg słownika „MediLexicon”:

„Choroba górską jest zespołem spowodowanym przez niskie ciśnienie tlenu w powietrzu wdychanym (tak jak na dużej wysokości), który cechują takie objawy jak: wymioty, ból głowy, duszność, zmęczenie i bezsenność, a w ciężkich przypadkach obrzęk płuc i zespół niewydolności oddechowej”.

Przy rozpoznaniu choroby górskiej należy ją odróżnić od choroby wysokościowej, która może wystąpić przy wznoszeniu się na dużą wysokość (np. w samolocie) lub bez wysiłku fizycznego w warunkach górskich.

Międzynarodowe Towarzystwo Medycyny Górskiej (ISMM) przy współpracy z Międzynarodową Federacją Związków Alpinistycznych przyjęło klasyfikację zespołów chorobowych w kategorii „Choroba górską – wysokościowa”:

Choroba górska – wysokościowa

- ostra choroba górska – OChG (acute mountain sickness – AMS)
- wysokościowy obrzęk mózgu – WOM (high-altitude cerebral edema – HACE)
- mózgowa astenia wysokościowa – MAW (high-altitude cerebral asthenia – HACA)[4]

Patomechanizm OChG

Gwałtowny wzrost liczby pasjonatów turystyki wysokogórskiej spowodował zwiększenie badań naukowych w obszarze medycyny górskiej. Ale mimo rozległych badań w kierunku patomechanizmu powstania choroby górskiej i wysokościowego obrzęku mózgu (WOM), etiologia dalej nie jest do końca poznana. Do tej pory wiadomo, że patomechanizm obu chorób jest podobny i zależy od takich czynników jak:

- hipoksja hipobaryczna i hipoksemia (niedotlenienie mózgu, wskutek obniżonego ciśnienia atmosferycznego i zmniejszonego ciśnienia parcjalnego tlenu w powietrzu);
- wychłodzenie organizmu, hipotermia (zaburzenia metabolizmu i procesów życiowych, spowolniona przemiana materii, zaburzenia psychiczne);
- warunki pogodowe, wilgotność powietrza, wiatr (zaburzenia procesów termoregulacyjnych i immunologicznych, stany depresyjno-lękowe).[5]

Charakterystyczne objawy OChG

Ból głowy

Bóle głowy są podstawowym i stałym objawem ostrej choroby górskiej. Utrzymujący się przez długi okres ból o dużym nasileniu może pojawiać także przy wysokościowym obrzęku mózgu (WOM). Pacjent zgłasza silne dolegliwości bólowe w okolicy czołowej i/lub obustronnie skroniowej, niemożność poruszania się i wykonywania wysiłku fizycznego.

Zaburzenia snu

Podczas aklimatyzacji występuje bezsenność lub somnolencja (nadmierna senność). Przyczyną występowania zaburzeń snu na wysokości jest hipoksja hipobaryczna i zaburzenia układu oddechowego w postaci oddechu Cheyne'a Stokesa. Dzięki przeprowadzonym badaniom udało się stwierdzić, że hipoksja nasila się podczas snu i potwierdzić zależność między bólem głowy i hipoksją.

Oddech Cheyne'a i Stokesa

Oddech tego typu jest patologicznym objawem OChG pojawiający się na wysokościach powyżej 5000 m n.p.m. Polega na stałym zatrzymaniu oddechu na 6-20 sekund, zwłaszcza po głębokich oddechach; często towarzyszą temu uczucie duszności, lęk, zaburzenia snu. Przy takich objawach pogłębia się niedotlenienie całego organizmu.[6]

Obrzęki

Podstawowym objawem somatycznym w przebiegu OChG są obrzęki ciała. Najczęściej są to obwodowe obrzęki dotyczące górnych i dolnych kończyn, ale mogą występować na twarzy, wargach, wokół oczodołów. Takie objawy są spowodowane niedotlenieniem, zaburzeniem wydalania płynów ustrojowych, długotrwałym wysiłkiem fizycznym, obniżoną temperaturą.

Zaburzenia układu oddechowego

Objawy spowodowane nieprawidłową aklimatyzacją do warunków panujących na dużych wysokościach, różnicą ciśnienia atmosferycznego i ciśnienia parcjalnego tlenu:

- duszność, uczucie duszenia się;
- hipoksemia, hipoksja;
- wysokościowy obrzęk płuc (HAPE).

Objawy neurologiczne

W przebiegu ostrej choroby górskiej występują różnorodne objawy neurologiczne:

- obwodowe niedowłady;
- afazja motoryczna, niepamięć, zaburzenie widzenia, wzrost ciśnienia śródczaszkowego;
- objawy niedokrwienia i niedotlenia OUN (zaburzenia świadomości, halucynacje, omamy);
- objawy patologiczne spowodowane skurczem naczyń mózgowych, hipokapnią, zaburzeniami metabolicznymi (zawał mózgu, wysokościowy obrzęk mózgu, ogniskowe lub wieloogniskowe ruchowe lub czuciowe deficyty neurologiczne).[7]

Powikłania ostrej, górskiej choroby wysokościowej:

- obrzęk mózgu z tarczą zastoinową; w rzadkich przypadkach może stanowić zagrożenie życia
- niedotlenienie połączone ze skrajnym wysiłkiem prowadzi do hiperwentylacji i obniżenia prężności dwutlenku węgla, co doprowadza do obniżenia przepływu krwi z powodu zwężenia naczyń i wystąpienia niedokrwienia mózgu;
- porażenie nerwów czaszkowych (hipoksja hipobaryczna prowadzi do zwiększenia objętości mózgu, co może spowodować uszkodzenie nerwów czaszkowych VI,VII, XII);
- krwotok podpajęczynówkowy;
- zakrzepy żylnie naczyń mózgowych i zatok żylnych (na wysokości 2500-5500 m n.p.m.), prowadzi do wzrostu ciśnienia wewnątrzczaszkowego i ukrwotocznionych zawałów żylnych;
- ujawnienie się dotychczas bezobjawowych guzów mózgu (spowodowane zwiększonym ciśnieniem śródczaszkowym)
- migrena;
- majaczenie wysokościowe (zaburzenia świadomości, zachowania, myślenia)
- zaburzenia przytomności, w cięższych przypadkach śpiączka . [8]

Skala Lake Louise (Lake Louise AMS Scoring System)

Skala służy do oceny objawów ostrej choroby górskiej. Pozwala na samoocenę i ocenę kliniczną przez lekarza wyprawy, może być stosowana w badaniach naukowych. W przypadku, kiedy alpinista znajduje się na wysokości ≥ 2500 m n.p.m. i zgłasza ból głowy, to musi być zdiagnozowany przez lekarza wyprawy za pomocą skali Lake Louise AMS. Taka ocena odbywa się minimum raz dziennie; warunkiem koniecznym jest pojawienie się bólu głowy w warunkach wysokogórskich + jeden z objawów dodatkowych. Przedstawiona poniżej skala AMS została zmodyfikowana dla bardziej szczególnej oceny stanu pacjenta. Uzyskanie 15 i więcej punktów jest podstawą do stwierdzenia i rozpoznania ostrej choroby górskiej.[9]

Samoocena

Objawy	Stopień nasilenia	Punkty
Bóle głowy	- brak bólu głowy	0
	- niewielki ból głowy	1
	- umiarkowany ból głowy	2
	- znaczny ból głowy, uniemożliwiający funkcjonowanie	3
Objawy żołądkowo-jelitowe	- brak objawów żołądkowo	0
	- jelitowych - spadek apetytu lub nudności	1
	- umiarkowane nudności lub wymioty	2
	- znaczne nudności lub wymioty, uniemożliwiające funkcjonowanie	3
Zmęczenie i/lub osłabienie	- brak zmęczenia i osłabienia	0
	- niewielkie zmęczenie/osłabienie	1
	- umiarkowane zmęczenie/osłabienie	2
	- znaczne zmęczenie/osłabienie, uniemożliwiające	3

	funkcjonowanie	
Zawroty głowy/zaburzenia równowagi	brak zawrotów głowy	0
	- niewielkie zawroty głowy	1
	- umiarkowane zawroty głowy	2
	- znaczne zawroty głowy, uniemożliwiające funkcjonowanie	3
Zaburzenia snu	sen niezaburzony	0
	- sen gorszy niż zazwyczaj	1
	- wielokrotne przebudzenia, nocny spoczynek nieefektywny	2
	- niezdolny do snu	3

Ocena kliniczna

Objawy	Stopień nasilenia	Punkty
Zmiany psychiczne	-brak	0
	-senność	1
	-dezorientacja	2
	- utrata świadomości	3
Zaburzenia równowagi	-brak	0
	-niemożność utrzymania równowagi	1
	-upadanie	2
	-niemożność stania	3
Obrzęki obwodowe	-brak	0
	-miejscowy obrzęk obwodowy	1
	-obrzęk obwodowy w dwóch lub więcej miejscach	2
		3

Wskaźniki czynnościowe

Objawy	Stopień nasilenia	Punkty
Ocena aktywności	-brak ograniczenia aktywności	0
	-łagodne ograniczenie aktywności	1
	-umiarkowane ograniczenie aktywności	2
	-silne ograniczenie aktywności	3

Wysokościowy obrzęk mózgu (WOM)

Wysokościowy obrzęk mózgu – WOM (high-altitude cerebral edema – HACE) jest jednym z zaawansowanych objawów ostrej choroby górskiej (OChG). Przebieg choroby przeważnie jest gwałtowny i kończy się śmiercią, spowodowaną wgłobieniem mózgu. Pierwszy specjalistyczny opis WOM pojawił się w 1928r., dr Carlos Medrano wyróżnił formę choroby górskiej z zaburzeniami ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego: zaburzenia świadomości, pobudzenie psychoruchowe, dezorientacja, omamy.[10] WOM rozwija się w ciągu 24-72 godzin pobytu w warunkach wysokogórskich (3500-4000 m n.p.m.) u osób młodych, najczęściej przebywających na dużych wysokościach po raz pierwszy.

Patomechanizm WOM

W przebiegu wysokościowego obrzęku mózgu pojawiają się zaburzenia krążenia mózgowego i zmiany w płynie mózgowo-rdzeniowym spowodowane:

- niskim ciśnieniem atmosferycznym i ciśnieniem parcjalnym tlenu;
- niską temperaturą środowiska, wilgotnością;
- wysiłkiem fizycznym.

Wskutek tego zwiększa się ilość płynu mózgowo-rdzeniowego, rozszerzają się naczynia mózgowie i wzrasta ciśnienie śródczaszkowe.

Zaburzenia elektrolitowe

Hipoksja doprowadza do uszkodzenia błony komórkowej w rezultacie czego pojawiają się zaburzenia elektrolitowe w postaci hipokalemii i hipernatremii w komórkach, co prowadzi do obrzęków.

Zaburzenia hemodynamiczne

Niedotlenienie na dużej wysokości ma wpływ na układ krążenia. Objawia się to wzrostem ciśnienia tętniczego krwi (CTK), ciśnienia śródczaszkowego, ciśnienia osmotycznego i zaburzeniem odpływu krwi z krążenia mózgowego. Te zaburzenia powodują uszkodzenia naczyń mózgowych, martwicę neuronów i zwyrodnienie komórek Purkiniego w mózdku.

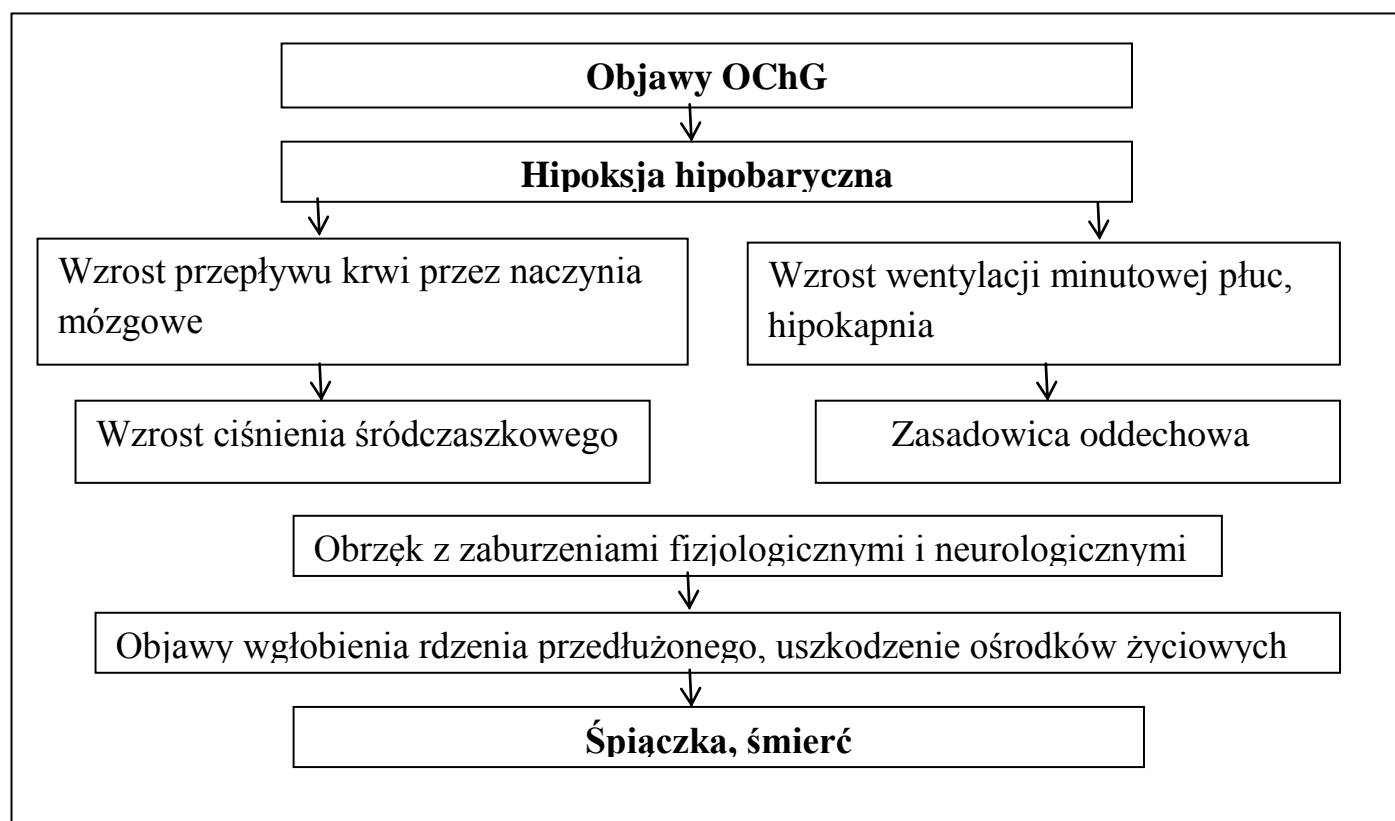
Objawy WOM wg C.Houston'a:

- nagły, nasilający się ból głowy;
- nudności, wymioty;
- zaburzenia koordynacji ruchowej;
- ataksja;
- zaburzenia świadomości;
- śpiączka, śmierć.

W miarę rozwoju medycyny górskiej i przeprowadzonych badań objawy WOM zostały podzielone na:

- somatyczne;
- psychiczne (zaburzenia myślenia, pamięci, nastroju);
- neurologiczne (uszkodzenie nerwów czaszkowych, ataksja, drgawki, niedowłady, sztywność karku).[11,12]

Rys.1 Patomechanizm wysokościowego obrzęku mózgu[12]



Mózgowa astenia wysokościowa (MAW)

W wyniku uprawiania alpinizmu w latach 40-50 XX wieku było nie tylko zdobycie prawie wszystkie szczytów Europy, ale także poznanie zaburzeń neurologicznych, występujących u alpinistów wracających z wypraw wysokogórskich. Zauważono zależność między nieprawidłową aklimatyzacją i uszkodzeniami mózgu. Alpinisci, którzy mieli podczas wyprawy zaburzenia świadomości, zachowania i funkcji poznawczych, wracając do poziomu morza zgłaszali objawy zespołu psychoorganicznego (MAW).[13]

Patomechanizm MAW

Mózgowa astenia wysokościowa – MAW (high-altitude cerebral asthenia – HACA) to jednostka chorobowa, która rozwija się u alpinistów na dużych wysokościach poddanych długotrwałemu oddziaływaniu czynników urazowych jak:

- hipoksja (niskie ciśnienie atmosferyczne i ciśnienie parcjalne tlenu);
- stres biologiczny (niskie temperatury, wiatr, wilgotność, promieniowanie słoneczne);
- wrażliwość indywidualna (temperament, stan psychiczny, doświadczenie i ilość wypraw wysokogórskich).

Na wysokości ≥ 5000 m n.p.m. obniżenie wysycenia krwi tlenem do 85% powoduje zaburzenia koordynacji mięśniowej i koncentracji uwagi. Pojawiają się długotrwałe objawy neuropsychiczne:

- zmęczenie, osłabienie;
- apatia;
- depresja;
- zaburzenia pamięci;
- afazja.

Niektóre objawy utrzymują się 12-24 miesięcy po zakończeniu wyprawy. W Polsce było przeprowadzone badanie, którym objęto 40 członków PZA (Polski Związek Alpinizmu) uprawiających wspinaczkę wysokogórską. Wszyscy alpinisci przebyli ostrą chorobę górską z charakterystycznymi somatycznymi i psychicznymi objawami.[14]

Objawy MAW

Zespół psychoorganiczny dotyczy głównie sfery emocjonalnej i intelektualnej wspinaczy. Dlatego są wykonywane badania psychologiczne, psychiatryczne i czasem EEG. Objawy można podzielić na główne i dodatkowe:

- zaburzenie myślenia;
- osłabienie pamięci;
- niemożność koncentrowania uwagi;
- drażliwość, nadmierna męczliwość, agresywność.

Mogą wystąpić:

- zaburzenia seksualne (spadek potencji);
- asymetria siły mięśniowej;
- ataksja, niedowłady;
- zmiany w zapisie EEG (zaburzenie czynności mózgu w okolicach czołowo+skroniowych).

Przy użyciu technik badawczych TK (tomografia komputerowa) i MRI (rezonans magnetyczny mózgu) były stwierdzone uszkodzenia w zakresie ciała modelowego i kory mózgowej, wynikiem tego są zaburzenia pamięci, widzenia i ruchu. [15]

Leczenie

- ostrej choroby górskiej (AMS)
- wysokościowego obrzęku mózgu (HACE), wysokościowego obrzęku płuc (HAPE)
- mózgowej astenii wysokościowej (HACA)

1. Acetazolamid (diuretek)

Wskazania: zapobieganie ostrej chorobie górskiej (AMS), szybkie dostanie się na wysokość powyżej 2000 m n.p.m.

Dawka: 125mg x 2 razy/dobę s.o

Objawy niepożądane: zaburzenia czucia, poliuria

2. Deksametazon

Wskazania: zapobieganiu wystąpieniu ostrej choroby górskiej (AMS) przy nagłym, szybkim dostaniu się na dużą wysokość.

Dawkowanie: 4mg co 6 do 8 godzin p.o. Lek należy przyjąć na 2 do 4 godzin przed rozpoczęciem zdobywania wysokości, choć dokładny czas rozpoczęcia i zakończenia przyjmowania tego leku nie został jeszcze ustalony.

Objawy niepożądane: niestrawność, dziwaczne sny, rozdrażnienie lub euforia.[16]

3. Ginkgo Biloba

Dawkowanie: od 80 do 120mg p.o dwa razy dziennie. Przyjmowanie leku powinno się rozpocząć 5 dni przed początkiem wspinaczki. Objawy niepożądane dotyczą osób przyjmujących leki przeciwzakrzepowe –wzrasta ryzyko krwawienia.

4. Nifedypina

Wskazania: lek stosowany w zapobieganiu wystąpieniu wysokogórskiego obrzęku płuc (HAPE)

Dawkowanie: 20mg dwa razy dziennie podczas okresu zdobywania wysokości oraz kontynuowanie jeszcze przez 3 dni na wysokości.

Objawy niepożądane: omdlenia spowodowane obniżeniem ciśnienia tętniczego.

5. Salmeterol

Wskazania: wysokogórski obrzęk płuc (HAPE)

Dawkowanie: 125 mcg stosowane wziewnie dwa razy dziennie.

Objawy niepożądane : niepokój, szybka akcja serca, drżenia.

Salmeterol może być stosowany razem z Nifedypiną przy powolnym zdobywaniu wysokości.

6. Leki mające efekt sedatywny oraz środki nasenne. [17]

Wskazania	Leki
Ostra choroba górska (AMS) – ból głowy	Paracetamol (500mg), Ibuprofen (400mg)
Ostra choroba górska (AMS) – nudności	Metoclopramide (10mg), Prochlorperazyna (10 mg)
Ostra choroba górska (AMS) – zapobieganie	Acetazolamid (250mg)
Wysokogórski Obrzęk Mózgu (HACE)	Tlen, Deksametazon (4mg), Acetazolamid (250mg)
Wysokogórski Obrzęk Płuc (HAPE)	Tlen, Nifedypina (20mg), Acetazolamid (250mg)
Biegunka	Ciprofloksacyna (750mg), Loperamid (2mg)
Odwodnienie	Gastrolit (saszetki)
Infekcje	Amoxycylina (250mg), Xylometazolin
Ślepotą śnieżną	Floxal (maść), Tropicamidum (krople), Corneregel (maść), Sulfacetamidum

Zanim medycyna górska stała się dyscypliną kliniczną, w ciągu dłuższego okresu czasu gromadziła się wiedza na temat ostrej choroby górskiej na podstawie doświadczenia, obserwacji i badań własnych alpinistów. Z medycznego i naukowego punktu widzenia góry są naturalnym centrum naukowym, w którym od lat obserwuje się zachowanie i funkcjonowanie człowieka w sytuacjach kryzysowych. Może nie były to źródła naukowe, ale wiele cennych zjawisk pojawiających się w warunkach dużych wysokości udało się wytłumaczyć za pomocą notatek robionych przez alpinistów na wyprawach. Jednym z dobrych przykładów opisu ostrej choroby wysokogórskiej jest eksperyment hiszpańskiego alpinisty Ferrando Garrido, który spędził 66 dni na wierzchołku Aconcagui (6960 m n.p.m.). Celem eksperymentu Garrido była obserwacja zachowania się organizmu w warunkach ekstremalnych na dużych wysokościach. W opisie przebiegu choroby przedstawione etapy aklimatyzacji, zaburzenia fizjologiczne i metody przeprowadzonych badań. Ferrando Garrido prawie codziennie opisywał swój stan zdrowia, objawy OchG i sposoby leczenia.

Objawy 1-10 dzień:

uczucie zimna, brak tlenu, narastający ból głowy; brak apetytu, nudności, wymioty; zaburzenia snu (bezsennność); zaburzenia toku myślenia.

Objawy OchG zmusiły Garrido do zejścia na wysokość 5900 m n.p.m., a dalej na 4230 m n.p.m. W bazie lekarzy wyprawy zdiagnozowali wysokościowy obrzęk płuc, zastosowano farmakoterapię. Po kilku dniach alpinista wrócił na wierzchołek Aconcagui.

Objawy 10-20 dzień:

silny, ciągły ból głowy (leczony aspiryną, bez poprawy); utrata jasności umysłu; brak apetytu; nudności, wymioty "zółcią", biegunka (środki przeciwwymiotne); osłabienie, zmęczenie; odmrożenia II stopnia.

Objawy 20-50 dzień:

duszność, uczucie duszenia się; utrzymująca się tachykardia 120/min; utrata masy ciała (obwód uda zmniejszył się o 8cm, podudzia o 5cm, obwód brzucha o 6cm); odmrożenia (brak czucia, twarda skóra, sine końce palców, paznokcie czarne); zaburzenia wzrokowe.

W 51 dniu eksperymentu Garrido, ostatni raz zszedł do obozu (6400m n.p.m.), aby uzupełnić zapasy żywności. Powrót był bardzo ciężki, pokonanie 600m zajęło Garrido 10 godzin.

Objawy 50-60 dzień:

zaburzenia odporności; silne osłabienie; zaburzenia neurologiczne (marzenia sennie, postrzeganie obecności nieistniejącej osoby, omamy); depresja, lęk.

Fernando Garrido, przy udziale kilkunastu lekarzy różnych specjalności, udało się zrealizować eksperyment naukowy, który wzbogacił wiedzę o: zaburzeniach fizycznych i psychicznych, warunkach adaptacji na dużych wysokościach i ostrej chorobie górskiej (AMS). Wyniki eksperymentu są następujące:

- zaburzenia morfologiczne krwi (zwiększona ilość erytrocytów, zwiększone wartości hemoglobiny i płytek krwi).
- zaburzenia układu krążenia (powiększenie prawej komory serca, zwolnienie przewodnictwa komorowo-przedsionkowego, nadciśnienie tętnicze krwi, uszkodzenie drobnych tętnic).
- utrata masy ciała 11kg.
- stan depresyjny, zaburzenia snu wywołane hipoksją, niską temperaturą i innymi czynnikami.[18]

Podsumowanie

Niestety, częstość występowania OchG zwiększa się z każdym rokiem; nadal naukowcy nie mogą określić przyczyny i predyspozycji do zapadania na OchG, nie istnieje skuteczny lek przeciwko tej chorobie.[11] Ale ten eksperyment i wiele innych podobnych, potwierdziło, że ostra choroba górska jest ekstremalnie szkodliwa dla organizmu człowieka. Postęp techniczny, pragnienie poznawania świata gór, osiągnięcia alpinistów i himalaistów, mają nieoceniony wpływ na możliwości ludzkiego organizmu i powiększają naszą wiedzę o funkcjonowaniu człowieka na dużych wysokościach. Obecnie głównym celem medycyny górskiej jest zapobieganie zachorowaniom w górach. Co roku towarzystwo górskie (UIAA, ISMM, PZA, TOPR, GOPR) przykładą wszelkich starań, żeby w górach było bezpiecznie. Wiele w tym kierunku zrobiono: edukacja,

szkolenia, badania. Dzięki codziennej pracy wielu pasjonatów gór, naukowców i ratowników, ilość śmiertelnych wypadków z powodu OChG, WOM, MAW zmniejszyła się o 30%. [19]

Piśmiennictwo

1. Ryn Z.: Medycyna indiańska. Wydawnictwo Literackie, Kraków 2007. Rozdziały: Środowisko -Andów w zdrowiu i chorobie, s. 17-20; Antropologia Indian andyjskich, s. 21-34.
2. Winiarski R.: Medycyna w turystyce. [w:] Nauki o turystyce, Studia i Monografie Nr 7, Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie, Kraków, 2004, s. 185-201.
3. Ryn Z.: Medycyna i alpinizm. Polska Akademia Nauk, Warszawa-Kraków 1973.
4. Ryn Z.: Nervous system and altitude: syndrome of high altitude asthenia. Acta Med. Polona, 1979; 20: 155-169.
5. Ryn Z.: Współczesne problemy medycyny wysokościowej (górskiej). [w:] Sympozjum „Góry w kulturze polskiej”, PTTK, Kraków, 1975, s.125-132.
6. Ryn Z.: Góry, medycyna, antropologia . Medycyna Praktyczna, Kraków 2015.
7. Ryn Z.: Ośrodkowy układ nerwowy a wysokość. Zespół mózgowej astenii wysokogórskiej (Central nervous system and altitude: Cerebral Asthenia Syndrome). Rozprawa habilitacyjna, Akademia Medyczna w Krakowie, 1977, mps, ss. 257.
8. Hackett P.H.: High-altitude illness. N.Engl.J.Med.,2001;345:1444
9. Ryn Z.: Zaburzenia psychiczne i neurologiczne w przewlekłej chorobie górskiej. "Psychiatria Polska", 1976, 10(6): 675-681.
10. Monge C.M.: La enfermedad de los Andes. Fac.Med. (Lima), 1928.
11. Houston C.: Altitude illness: 1976 version. Am.Alpine J., 1976; 407.
12. Ryn Z.: Obrzęk mózgu jako powikłanie ostrej choroby górskiej. Sympozjum Lekarzy Górskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego, Zakopane, 1977, s. 35-52.
13. Wójcik W.: Ratownictwo górskie. Górskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe, Zakopane, 1981.
14. Ryn Z.: Mózgowa asthenia wysokogórska. "Taternik", 1980, 4: 153-155.
15. Townes B.D.: Human cerebral function at extreme altitude. Medicina en Montana, Pamona, 1994.
16. Wilderness Medical Society - Practice Guidelines for Wilderness Emergency Care 2006 Travel at High Altitude – MEDEX 2007.
17. Garrido F.: 7000 metros. Diario de supervivencia. Barcelona, 1987.
18. Ryn Z.: Motywacja wspinaczki wysokogórskiej a osobowość alpinistów, "Psychiatria Polska", 1969, 3(4): 457-462.
19. Skoworodko P.: Alpinizm. W: 100 porad gór. Kraków, 2011.

Skróty

OChG - ostra choroba górską
AMS - acute mountain sickness
WOM - wysokościowy obrzęk mózgu
HACE - high-altitude cerebral edema
WOP - wysokościowy obrzęk płuc
HAPE - high-altitude pulmonary edema
MAW - mózgowa astenia wysokościowa
HACA - high-altitude cerebral asthenia
ISMM - Międzynarodowe Towarzystwo Medycyny Górskiej
UIAA - Międzynarodowa Federacja Związków Alpinistycznych
PZA - Polski Związek Alpinizmu
GOPR - Górskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe
TOPR - Tatrzańskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe
OUN - ośrodkowy układ nerwowy
CTK - ciśnienie tętnicze krwi
MRI - rezonans magnetyczny mózgu
TK - tomografia komputerowa